

УДК 37.01/.09

С. А. Зятков, Г. Г. Гончаренко

г. Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ В ХОДЕ РЕШЕНИЯ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ ПО БИОЛОГИИ И ГЕНЕТИКЕ

В ходе стремительного развития современной биотехнологии, синтетической биологии, персонализированной медицины и геномного редактирования от специалистов в области естественных наук требуются кроме фундаментальных знаний, еще и развитые навыки творческого нестандартного мышления. Традиционная система школьного образования, зачастую сфокусирована на инструктивно-репродуктивном методе получения информации и не сталкивается с необходимостью развития у учащихся способности к формированию новых идей, решению комплексных междисциплинарных задач. По этой причине развитие творческого мышления, понимаемого как способность выдвигать оригинальные гипотезы и осуществлять поиск неочевидных связей между биологическими явлениями, становится ключевой компетенцией при формировании молодых исследователей-биологов.

Как отмечалось ранее, школьное биологическое образование, зачастую остается в рамках инструктивно-репродуктивной модели, что не позволяет в полной мере раскрыть исследовательский потенциал учащихся. В этом контексте система предметных олимпиад по биологии и генетике, которая проходит путь от выявления и отбора одаренных детей к их вовлечению в уникальную образовательную среду, моделирующую реальную научную деятельность способствует формированию творческого мышления в условия постоянно меняющейся действительности. В этой связи задания высокого уровня, особенно заключительных этапов олимпиад школьников [1, 2] и Международной биологической олимпиады (ИВО) [3], сознательно конструируются разработчиками как проблемные ситуации, требующие преодоления классических шаблонов и осуществление интеллектуального поиска.

Цель данной работы – на основе анализа олимпиадных материалов биолого-генетической направленности попытаться определить и классифицировать основные направления, заложенные в структуру заданий, которые стимулируют развитие компонентов творческого мышления у школьников.

Методологической основой работы является концепция дивергентного мышления Дж. Гилфорда, которое противопоставляется конвергентному и проявляется в поиске множества возможных решений одной проблемы.

Как известно, конвергентное мышление направлено на универсально обусловленное решение задач, то есть чем детальнее мы их изучаем, тем больше сходятся ответы. В качестве примера конвергентного мышления Гилфорд приводит потребность в двухколесном транспортном средстве, использующем мускульную силу человека. Предлагаются различные решения, которые сходятся все больше и больше, пока не появляется окончательное решение, единый ответ – велосипед, и это решение остается неизменным на протяжении очень долгого времени.

Дивергентное же мышление не имеет единого решения конкретной задачи. По своей природе оно основано на формировании сложных взаимосвязей между изучаемыми явлениями. Чем больше и детальнее эти явления изучаются исследователями, тем больше ответов появляется и тем сильнее они начинают противоречить друг другу, это приводит в конечном итоге к множеству решений одной и той же проблемной задачи [4].

В контексте освоения биологии и генетики творческий подход понимается как синтез глубоких предметных знаний, логического анализа и научного воображения. Исследование базировалось на анализе, экспертной оценке и категоризации заданий по биологии и

генетике из авторитетных источников [1–3] и классических сборников задач, используемых в подготовке учащихся-олимпиадников.

Таким образом проведенное исследование позволило выделить четыре ключевых типа задач, выполняющих определенные функции в развитии творческих способностей учащихся.

1. Задачи открытого типа с множественными решениями.

Эти задачи формируют устойчивость к неопределенности и формируют навык генерировать альтернативные объяснения.

Рассмотрим задачу по классической генетике: «При скрещивании двух фенотипически нормальных мышей все потомство было нормальным. При скрещивании этих гибридов между собой наблюдалось расщепление – 9 нормальных: 3 с легкой аномалией: 4 с летальной аномалией. Предложите не менее двух генетических гипотез, объясняющих это расщепление. Какой эксперимент позволит их различить?» [2].

В ходе анализа ученик должен отвергнуть простые модели менделевского наследования и выдвинуть гипотезы, например, о комплементарном взаимодействии двух генов с летальным эффектом двойных рецессивов или об эпистатическом взаимодействии. Креативность проявляется в объединении этих моделей, а критичность мышления – в планировании проверочного скрещивания.

2. Задачи на интерпретацию нестандартных данных.

Они обучают работе с противоречивыми или «шумными» результатами, позволяют выявлять среди них биологические закономерности.

Рассмотрим пример из физиологии растений: «На графике показана зависимость скорости фотосинтеза от температуры у растения умеренной и тропической зон. Кривые имеют разный оптимум и разную ширину. Объясните, какие биохимические и структурные адаптации могут лежать в основе этих различий» [2].

Для анализа данной задачи требуется выйти за рамки учебного материала, а в частности того факта, что «есть оптимум температуры». Учащийся должен творчески применить знания о термолабильности ферментов (т.е. высокой чувствительности к изменению температуры), свойствах клеточных мембран, возможном наличии изоформ ключевых ферментов (например, Рибулозобифосфаткарбоксилазы, RuBisCO) с разной термостабильностью, что развивает способность к системной интерпретации.

3. Задачи на конструирование и прогнозирование.

Являются наивысшим уровнем творческого мышления, так как переносят учащегося на место исследователя или инженера.

Рассмотрим на примере из молекулярной биологии: «С помощью методов генной инженерии необходимо получить штамм бактерии, способный синтезировать инсулин человека и секретировать его в среду. Опишите логику конструирования плазмидного вектора. Укажите, какие генетические элементы (промотор, терминатор, сигнал секреции и т.д.) необходимо в него включить и почему» [2].

В данном случае анализ носит проектный характер. Поэтому для решения задачи нужно интегрировать знания о работе оперона, механизмах транскрипции и трансляции, сигналах белкового транспорта для создания новой функциональной генетической конструкции.

4. Междисциплинарные задачи на синтез.

Стимулируют развитие способности подмечать общие закономерности и применять на практике инструментарий из других областей знаний.

Рассмотрим пример на стыке биохимии и математики: «Рассчитайте, сколько молекул глюкозы должно расщепиться в процессе гликолиза и клеточного дыхания, чтобы обеспечить энергией (в форме АТФ) синтез одной молекулы пальмитиновой кислоты (C₁₆) из ацетил-КоА. Учтите затраты на восстановление НАДФН» [2].

Чтобы провести анализ в этой задаче требуется последовательно совместить знания о метаболических путях (биохимия) с точным стехиометрическим расчетом (математика), а затем критически оценить энергетический баланс. Это формирует целостное научное мировоззрение.

Подведём итог, полученный в ходе анализа основных типов задач используемых при составлении олимпиадных заданий для учащихся. Для эффективного использования потенциала приведенных типов задач учителю необходимо проводить следующие мероприятия:

- создавать атмосферу, где ценится процесс поиска, а не только конечный ответ;
- организовывать групповое обсуждение решений, что развивает гибкость ума через столкновение разных идей;
- выстраивать «лестницу сложности», постепенно переводя учащихся от стандартных упражнений к открытым проблемам;
- активно использовать ресурсы официальных архивов олимпиад [1–3] для обновления банка задач.

Таким образом следует подчеркнуть, что олимпиадные задания по биологии и генетике, будучи основанными на принципах проблемного и исследовательского обучения, служат мощным дидактическим инструментом развития творческого мышления. Они последовательно вовлекают школьника в полноценный научный цикл: от наблюдения и выдвижения гипотез до их мысленной проверки и синтеза новых моделей. Широкое внедрение методологии составления и решения подобных задач в практику как подготовки олимпиадников, так и общего биологического образования, будет способствовать формированию нового поколения ученых, способных к инновациям и решению сложных междисциплинарных проблем.

Литература

1. Государственное учреждение образования «Академия образования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://adu.by/ru/uchenikam/respublikanskaya-olimpiada-po-uchebnym-predmetam/biologiya.html>. – Дата доступа: 23.01.2026.
2. Всероссийская олимпиада школьников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vos.olimpiada.ru>. – Дата доступа: 23.01.2026.
3. International Biology Olympiad, IBO [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.ibo-info.org/en/>. – Date of access: 23.01.2026.
4. Guilford, J.P. Three faces of intellect / J.P. Guilford // The American Psychologist, 1959. – Vol. 14 (8). – P. 469–479.